

# APPLICAZIONE DI IMPIANTI A PANNELLI SOLARI TERMICI NEL RISCALDAMENTO DI UNA PISCINA

testo: Ing. Pier Francesco Orrù

*Una delle sfide tecnologiche che il mondo industrializzato si troverà ad affrontare nei prossimi anni sarà la necessità di far fronte alla maggior richiesta energetica da parte del mercato. Lo scenario politico, economico ed ambientale attuale rendono auspicabile, nonché necessario, il ricorso a fonti energetiche alternative. In questo senso una delle tecnologie alternative più utilizzate che sfrutta le fonti di energia rinnovabili, in Europa e nel mondo, è rappresentato dall'utilizzo dei pannelli solari per la produzione di acqua calda.*

**I**l principio di funzionamento è lo stesso che viene sfruttato in una serra: dei raggi solari che incidono su una superficie vetrata, solo una piccola parte viene riflessa, mentre la parte restante attraversa il vetro e viene assorbita da una piastra captante all'interno della quale scorre il fluido che viene riscaldato. La piastra, scaldandosi anch'essa, riemette energia sotto forma di radiazione infrarossa, rispetto alla quale però il vetro si comporta come se fosse opaco, riflettendola e trattenendola così al suo interno (il cosiddetto effetto serra).

Il primo pannello di questo tipo fu costruito nel XVIII sec. dallo scienziato svizzero Horace Benedict de Saussure. Questo altro non era che una scatola di legno ricoperta con un vetro che però permetteva di ottenere acqua fino a 87°C. In tempi moderni la prima grande diffusione su larga scala di questi impianti avviene attorno agli anni '50 (soprattutto in Giappone, Stati Uniti e Israele), per poi ottenere un forte impulso all'utilizzo nei primi anni '70, a causa della crisi petrolifera, e a metà degli anni '80, a causa del disastro nucleare di Chernobyl. Ora ritornano d'attualità dopo che le conferenze mondiali sulle modificazioni climatiche di Kyoto del '97 e di Buenos Aires del '98 impongono una riduzione della produzione di sostanze inquinanti ed il ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

**IL PANNELLO.** I comuni pannelli solari vetrati commercializzati sono costituiti da:

- superficie trasparente (di vetro o materiale polimerico): permette l'attraversamento selettivo della radiazione solare;

- piastra captante o assorbitore (di alluminio o rame) all'interno del quale è inserito un fascio di tubi in cui scorre il liquido del circuito primario (addizionato con un liquido antigelo) che viene riscaldato;
- strato isolante (in genere lana di roccia o poliuretano): limita la dissipazione di calore verso l'ambiente esterno;
- fondo (in lamiera zincata o vetroresina): funge da supporto per gli altri elementi conferendo robustezza e stabilità al pannello;
- struttura portante (abituamente realizzata in alluminio o acciaio): che assembla le parti costituenti il pannello.



**Fig. 1.** Pannello solare termico

Il sistema comprende inoltre un serbatoio termicamente isolato destinato all'accumulo di acqua calda che al suo interno contiene uno scambiatore di calore ad intercapedine nel quale circola il liquido del circuito primario del pannello che, cedendo il calore ricevuto dal sole, riscalda l'acqua contenuta nel serbatoio.



*doc. Busatta Piscine*

## APPLICAZIONE DI IMPIANTI A PANNELLI SOLARI TERMICI NEL RISCALDAMENTO DI UNA PISCINA



*doc. Tre-A-Italia*

Nell'impianto abbiamo così due circuiti idraulici separati:

- Circuito primario: conduce il liquido riscaldato dal sole (in genere una miscela di acqua e antigelo) dal pannello al serbatoio di accumulo
- Circuito secondario: collegato all'impianto idraulico, permette l'invio dell'acqua calda per i servizi ad ogni ora del giorno

I rendimenti raggiungibili, in funzione delle temperature in giuoco e dell'utilizzo di componenti più o meno sofisticati, sono dell'ordine del 50-80%. Con pannelli piani senza concentrazione (nei quali la piastra captante è verniciata di nero) la temperatura massima raggiungibile si aggira intorno ai 70°C e sarà di

poco superiore (fino a 80°C) con superfici di tipo selettivo (nei quali l'assorbitore è trattato in modo tale da captare anche la radiazione infrarossa).

Oltre a quelli vetrati esistono in commercio altre tipologie di pannelli deputati ad utilizzi diversi:

- pannelli con tubi sottovuoto: sono formati dall'unione di diversi tubi in vetro sottovuoto, all'interno dei quali è contenuto un assorbitore di tipo selettivo. Permettono di arrivare fino a temperature di 100°C. Sono indicati per utilizzi di supporto al riscaldamento.
- pannelli scoperti: sono costituiti da una serie di tubi di plastica neri, privi della superficie trasparente superiore, all'interno del quale scorre l'acqua che verrà direttamente utilizzata.

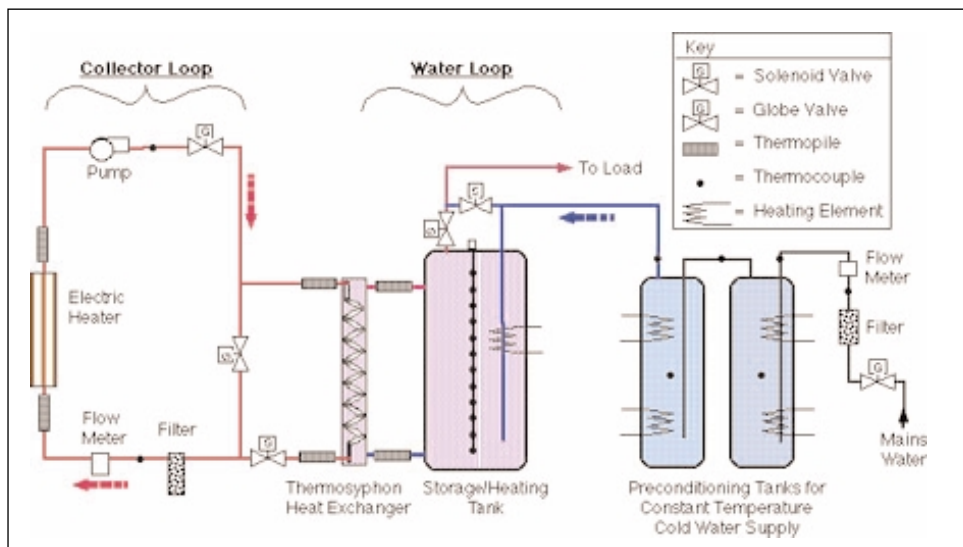
Permettono di ottenere temperature non molto elevate e sono indicate per utilizzi stagionali ed il riscaldamento delle piscine.

□ pannelli ad aria: differiscono dagli altri in quanto in questo caso il fluido vettore primario è l'aria. A causa delle diverse caratteristiche dell'aria rispetto all'acqua, questi pannelli possono essere utilizzati per il riscaldamento di edifici o per l'essiccazione di prodotti alimentari.

**L'IMPIANTO.** L'impianto a cui è collegato il pannello solare comprende i circuiti di alimentazione e i dispositivi di regolazione e controllo (pompa, valvole, centralina, sensori).

La circolazione del fluido primario può avvenire in due modi:

- circolazione naturale: sfrutta le differenze di temperatura (e quindi di densità) del fluido nei diversi rami;
- circolazione forzata: attraverso l'ausilio di una pompa che entra in funzione quando riceve il segnale da una centralina elettrica che registra, tramite delle sonde, le temperature dell'acqua in punti opportuni



**Fig. 2.** Schema tipico di impianto solare termico.

dell'impianto.

Per poter disporre sempre di acqua calda, anche in caso di giorni di minore insolazione o ad aumenti della richiesta di acqua calda, è indispensabile ricorrere a soluzioni integrative. Ciò può essere realizzato in due modi. Se nella casa già esiste una caldaia istantanea a gas a controllo elettronico per la produzione dell'acqua calda sanitaria, è possibile collegare il sistema solare all'impianto termico esistente.

## CON I PANNELLI SUNNY FLEX ..... L'ESTATE SI PROLUNGA!

Dal 1979, SUNNY FLEX di MTH (distribuita da EURAQUA) sperimenta sistemi di riscaldamento per acqua di piscine utilizzando pannelli solari, arrivando oggi a sviluppare un prodotto particolarmente flessibile ed esteticamente valido. SUNNY FLEX è una soluzione ottimale che offre numerosi vantaggi.

### Il materiale

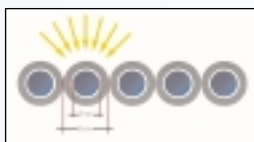
È un caucciù sintetico ovvero Etilen-propilene-diene-monomero, EPDM. Possiede una grande resistenza alla luce, al gelo, mantenendo anche dopo anni il suo aspetto originale. Le notevoli proprietà di EDPM vengono mantenute nel tempo solo se l'eventuale dosaggio automatico di prodotti chimici per la disinfezione dell'acqua, avviene a valle del pannello solare sulla tubazione di mandata in vasca.

### Profilo

Il profilo dei pannelli solari SUNNY FLEX è composto da singoli tubicini strettamente uniti fra loro. Questo tipo di profilo offre vantaggi decisivi: la luce del giorno in Europa centrale, è spesso un mix tra luce diffusa e raggi solari diagonali. Sono caratteristiche sfruttate al massimo grazie al profilo SUNNY FLEX. La superficie, mezzocerchio accanto a mezzocerchio, è teoricamente maggiore di  $u/2=1,57$  rispetto ad un pannello di vetro, ciò consente la massima resa. Su questo profilo il vento esercita la minima perdita di energia.

### Collettore

I pannelli sono costituiti da nastri di larghezza 31 cm, con collegato tubo di raccolta da 35,6 cm. Questi devono essere incollati insieme sul tetto. Nella fornitura sono comprese delle strisce di raccordo tra i nastri per ottenere un aspetto estetico omogeneo di tutto il pannello solare.



### Montaggio

I nastri del pannello solare si adattano esattamente alle tegole del tetto e vengono fissati con un mastice originale SUNNY FLEX. Al fine di garantire sempre lo svuotamento dell'acqua dal pannello solare, anche in caso di pendenza del tetto insufficiente, è consigliabile installare l'apposito accessorio di svuotamento.

### Funzione

Normalmente il pannello solare viene installato nel sistema di circolazione acqua già esistente per la piscina. Si sfrutta cioè la pompa del filtro anche per il pannello.

### Controllo pannello solare

Per il controllo del funzionamento sono disponibili due diversi quadri di comando: un sensore misura la temperatura dell'acqua della piscina, un altro sensore misura la temperatura del pannello solare. Il pannello solare SUNNY FLEX offre quindi, notevoli vantaggi fra i quali il basso impatto ambientale in quanto è riciclabile e contribuisce a limitare l'emissione di  $CO_2$  nell'atmosfera; permette un veloce ammortamento dei costi ed un alto standard qualitativo.

## APPLICAZIONE DI IMPIANTI A PANNELLI SOLARI TERMICI NEL RISCALDAMENTO DI UNA PISCINA

L'acqua scaldata nel pannello passerà attraverso una elettrovalvola che, in base alla sua temperatura, la invierà direttamente all'utenza domestica se la temperatura è superiore a 40-45°C. Nel caso in cui tale temperatura sia inferiore a tale soglia, l'acqua preriscaldata sarà inviata alla caldaia che comunque fornirà ad essa un apporto energetico ridotto. Questa soluzione permette di risparmiare sulla bolletta del gas, di allungare la vita della caldaia e di disporre di acqua calda senza limiti di consumo, utilizzando al massimo le capacità del pannello solare. Se invece non è possibile collegarsi alla caldaia a gas, occorre inserire nel serbatoio una resistenza elettrica di almeno 1 kW con termostato tarato a circa 45°C.

**INSTALLAZIONE.** Il pannello deve essere rivolto a sud, con una tolleranza di  $\pm 10^\circ$ , mentre la sua inclinazione deve tener conto della latitudine della località in cui è installato. In Italia questa angolazione è pari a circa 40-45° rispetto al piano orizzontale. Inclinazioni minori producono una resa più elevata nella stagione estiva mentre un'installazione più verticale agevola la produzione durante i mesi invernali.

Per l'installazione del pannello si ha bisogno di uno spazio aperto e soleggiato:

- tetto a falde inclinate: il pannello viene poggiato direttamente sul tetto e, qualora questo non sia orientato in maniera ottimale, si può correggere la posizione del pannello mediante delle staffe;
- tetto terrazzato: in questo caso il pannello viene posizionato su delle staffe
- giardino: anche in questo caso il pannello viene montato su staffe



**Fig. 3.** Pannello solare completo di accumulatore montato su staffe.

Durante l'installazione e il normale utilizzo bisogna seguire dei semplici accorgimenti:

- installare i pannelli in zone facilmente accessibili in modo da facilitare i controlli e le operazioni di manutenzione
- non ombreggiare i pannelli con piante o comignoli
- non mettere in vista il serbatoio di accumulo in case di interesse artistico
- non esporre il serbatoio alla neve e al gelo nelle case di alta montagna
- non lasciare senza copertura i pannelli se si rimane assenti da casa per alcuni mesi
- evitare che si formi condensa all'interno dei pannelli
- riparare immediatamente rotture del vetro del pannello



## LA DOCCIA SOLARE



### LA DOCCIA ECOLOGICA

*Finalmente anche all'aperto acqua calda senza costi di energia. I 150 litri scaldati dal sole fungono da riserva di calore e consentono di mantenere una temperatura confortevole per molte e molte docce.*

*Nella foto a lato: SCULTURA, distribuita da POOL'S, è una doccia innovativa perché non ha costo di manutenzione e di installazione e può essere comodamente riposta in inverno per non ingombrare.*



*A lato SOLARjet è la "calda" idea per i momenti di sport, relax, tempo libero. Quando il sole è presente e la temperatura elevata, non c'è cosa più bella che rilassarsi sotto una "doccia calda all'aria aperta". Per questo motivo, TECNOCONTROL S.A., ha ideato e brevettato SOLARjet, la doccia solare ad accumulo professionale, costruita con materiali pregiati: il tubo solare, la base d'appoggio e tutti gli accessori sono in acciaio inox, trattati con vernice nera elettiva per captare in maniera ottimale i raggi solari. La doccia, in una buona giornata d'insolazione, con prelievi ripetuti, può erogare oltre 120 litri d'acqua calda a temperatura d'utilizzo.*

*doc. Busatta Piscine*



*In basso, la doccia solare distribuita da EURAQUA.*



**UTILIZZI.** L'utilizzo principale a cui questi impianti sono destinati sono quelli domestici per singole famiglie. In genere si tratta, a seconda dell'entità del gruppo familiare e del tipo di clima, di impianti di 3-5 m<sup>2</sup> di superficie captante (sistemata in terrazzo, sul tetto o in giardino) con un serbatoio di accumulo di 150-300 m<sup>3</sup> che consentono di produrre acqua calda a temperature di 55-65 °C adatta all'utilizzo in cucina, in bagno o per il riscaldamento. Un sistema solare può coprire mediamente il 70% del fabbisogno familiare totale annuale di acqua calda. Nei paesi più avanzati sono stati realizzati anche impianti solari centralizzati, utilizzati, con sistemi di distribuzione e conteggio del calore, per il riscaldamento di appartamenti, alberghi ed impianti sportivi. Tra questi, di particolare interesse risulta essere l'utilizzo per il riscaldamento dell'acqua delle piscine, con investimenti finanziari che si ripagano anche in un anno e mezzo.

**INCENTIVI.** A vantaggio di questa tecnologia esistono anche degli incentivi di natura fiscale:

□ sgravio del 36% dell'IRPEF per le ristrutturazioni

edilizie: chi effettua nell'edificio e/o nella abitazione in cui abita o possiede, tra gli altri, interventi di risparmio energetico e utilizza le fonti rinnovabili di energia, può detrarre dall'Imposta sul Reddito delle Persone Fisiche (IRPEF) il 36 % del valore globale dell'investimento. Il tetto di spesa detraibile dall'IRPEF è pari 48.000\_.

□ aliquota IVA ridotta: sulla realizzazione di impianti solari l'aliquota IVA applicata è pari al 10%

□ incentivi pubblici una-tantum: periodicamente vengono banditi degli incentivi pubblici che finanziano in conto capitale l'installazione di impianti solari.

L'installazione e l'utilizzo dei pannelli solari consentono di evitare l'immissione nell'atmosfera della CO<sub>2</sub>, aiutando a combattere l'espandersi del buco nell'ozono e l'aumentare dell'effetto-serra, primo responsabile dei mutamenti climatici del pianeta e di tutti gli effetti negativi che da esso ne conseguono (alluvioni, siccità, aumento della temperatura terrestre, desertificazione, etc.). Il minor inquinamento dell'ambiente ed il risparmio energetico che si ottiene utilizzando l'energia solare rappresentano vantaggi per tutta la collettività.

### CON "ELIOS" UN PIENO DI ENERGIA POSITIVA E NATURALE



*C'è un modo naturale per mantenere la vostra piscina a una temperatura gradevole e rilassante: i pannelli solari ELIOS di B.C.R.*

*Scegliere di acquistare ELIOS, significa investire in un sistema ecologico ed economico. I pannelli solari assicurano un aumento medio di 5 gradi della temperatura dell'acqua rispetto a una piscina non riscaldata. E, grazie al tepore, il bagno è più piacevole e dura di più, da maggio a settembre.*

*I pannelli Elios sono di facile installazione e non richiedono cure particolari. Sono versatili: possono essere tagliati ad hoc al momento, a seconda delle dimensioni e della forma della piscina. La gomma sintetica con cui sono realizzati è resistente al gelo e al calore, ai prodotti chimici e agli agenti atmosferici.*

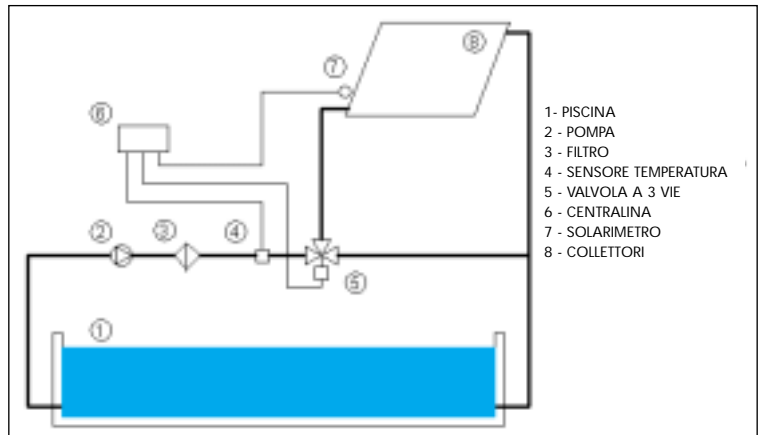


**PISCINE.** Un utilizzo molto conveniente concernente l'uso dei pannelli solari termici riguarda il riscaldamento dell'acqua delle piscine. Infatti le piscine richiedono l'uso di acqua a temperature comprese tra 25 e 28°C alle quali il rendimento dei pannelli è molto elevato.

Un tipico impianto a pannelli solari termici per il riscaldamento dell'acqua di una piscina è composto da:

- pompa: mette in circolazione il fluido all'interno del circuito;
- filtro: ha il compito di filtrare l'acqua del circuito della piscina;
- valvola a tre vie: è una valvola motorizzata che dirotta l'acqua al pannello o direttamente verso la piscina a seconda delle temperature misurate in diversi punti del circuito;
- centralina elettronica: riceve i segnali da diversi sensori posizionati all'interno del circuito e comanda la valvola a tre vie;
- collettori: riscaldano l'acqua che entra in piscina.

## APPLICAZIONE DI IMPIANTI A PANNELLI SOLARI TERMICI NEL RISCALDAMENTO DI UNA PISCINA



**Fig. 4.** Schema di impianto a pannelli solari per il riscaldamento dell'acqua di una piscina.

Per il riscaldamento possono essere utilizzati pannelli vetrati o non vetrati. Le piscine scoperte utilizzano in genere pannelli non vetrati in quanto utilizzate prevalentemente nella stagione calda. I vantaggi derivanti dal loro utilizzo sono i bassi costi di impianto e l'elevato rendimento fornito in tali condizioni. Viceversa, per usi anche invernali (piscine coperte) è preferibile utilizzare pannelli vetrati. In questo caso, oltre al costo maggiore dei pannelli, bisogna mettere in conto anche uno scambiatore di calore che trasmette il calore dal circuito primario del pannello a quello secondario della piscina. In entrambi i casi non è presente un serbatoio di accumulo. Unico accorgimento: se la piscina non viene utilizzata tutti i giorni sarà bene coprire la vasca. Nelle ore soleggiate essa si comporta da accumulatore di calore che cede solo in parte durante la notte.

PIER FRANCESCO ORRÙ SI È LAUREATO IN INGEGNERIA MECCANICA PRESSO L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI. HA CONSEGUITO IL TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA E SUCCESSIVAMENTE È STATO NOMINATO TUTORE DELLA MATERIA DI IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI. AUTORE DI DIVERSI ARTICOLI SCIENTIFICI A LIVELLO INTERNAZIONALE È ATTUALMENTE ASSEGNISTA DI RICERCA PRESSO IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA DI CAGLIARI. CONTEMPORANEAMENTE OPERA COME LIBERO PROFESSIONISTA NEL SETTORE IMPIANTISTICO E DELLE ENERGIE ALTERNATIVE.

**Per saperne di piu' visitate il sito  
[www.dibaio.com](http://www.dibaio.com)**

